

5

Naturdünger und Verfahren zu seiner Herstellung

10

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Naturdünger sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 1 und 22 bzw. 43.

Die intensive Nutzung landwirtschaftlich und gärtnerisch bearbeiteter Flächen erfordert zusätzliche Gaben von Düngemitteln. Die Gabe von mineralischen Düngemitteln kann den verbrauchten Nährstoff ausgleichen. Eine ausschließliche Düngung auf der Basis von mineralischen Düngemitteln hat jedoch den Nachteil, dass dem intensiv genutzten Boden keine organische Substanz zugeführt wird. Organische Substanz im Boden ist jedoch für die Erhaltung der Fruchtbarkeit von entscheidender Bedeutung. Aus diesem Grunde werden in regelmäßigen Abständen immer wieder durch die Gabe von humusbildender, organischer Substanz bodenverbessernde Maßnahmen durchgeführt. Als besonders geeignet hat sich hierbei tierischer Dung erwiesen. Tierischer Dung ist allerdings in seiner Handhabbarkeit aufwendig und kann auch insbesondere im Kleingarten zu Geruchsbelästigungen führen.

So sind verschiedene Verfahren zur Behandlung von tierischem Dung bekannt geworden, mit denen man die Handhabbarkeit dieser wertvollen, organischen Substanz verbessern kann. So wird in der deutschen Patentschrift 23 34 494 ein

5 Verfahren zur Herstellung eines granulierten Düngers aus
tierischem Mist beschrieben. Dieses Verfahren sieht vor,
dass man tierischen Mist zunächst zu einem homogenen, dün-
nen Brei zermahlt und dann diesen Brei in Granulate über-
führt, die anschließend getrocknet werden. Gemäß dem be-
10 schriebenen Verfahren sind mehrere Bearbeitungsstufen er-
forderlich, die der Mahlprozeß, die Trocknung und die Gra-
nulierung erforderlich machen. Dieses dort beschriebene
Verfahren hat verschiedene Nachteile. So besteht die Ge-
fahr, dass durch die intensive Behandlung bei der Herstel-
15 lung des Breies bei der intensiven Trocknung im Fließbett
bei über 100° C und durch das Erfordernis, immer wieder
Feuchtigkeit zuzusetzen, um die Masse granulierbar zu ma-
chen, eine ungünstige Veränderung der Nährstoffzusammenset-
zung stattfinden kann. Darüber hinaus ist dieses Verfahren
20 sehr energieaufwendig.

In der deutschen Offenlegungsschrift 26 42 332 wird ein
Verfahren zur Trocknung von Nassdüngern, wie Pferdemist,
Hühnermist und Kuhmist, angegeben, bei dem die Nassdünger
25 mit gebranntem, ungelöschtem Kalk vermischt werden. Diese
Mischung wird dann anschließend gemahlen, gewalzt, gesiebt
und dann als Dünger verarbeitet. Die Nachteile dieses Ver-
fahrens bestehen insbesondere darin, dass durch die Zugabe
einer relativ aggressiven Substanz wie gebrannter, unge-
30 löschter Kalk ein erhöhter Aufwand bei der Herstellung ent-
steht. Hinzu kommt, dass sich durch die Zugabe des Brand-
kalkes der pH-Wert ganz stark in den alkalischen Bereich
verschiebt, so dass dieser Dünger nicht überall einsetzbar
ist. Außerdem kann der hohe pH-Wert im Dünger zur Festle-
35 gung wichtiger Mikronährstoffe führen.

5 In der DE 36 09 162 A1 wird ebenfalls ein Düngemittel und
ein Verfahren zu seiner Herstellung auf der Basis von tie-
rischem Dung beschrieben. Hierbei wird Pferdedung zusammen
mit Stroh und gegebenenfalls unter weiteren Beimengungen
von künstlichen oder natürlichen Düngemitteln verarbeitet.
10 Insbesondere wird als Ausgangsprodukt feuchter Pferdedung
eingesetzt, das mit Stroh oder weiteren Zusätzen wie Torf-
mull, Kunstdünger und anderen tierischen Dung versehen
wird. Dieser aus Pferdedung hergestellte Naturdünger hat
den Nachteil, dass insbesondere durch die Zugabe von Stroh
15 eine Verschlechterung der Verrottbarkeit des Naturdüngers
entsteht. Hinzu kommt, dass Stroh als stickstoffverbrau-
chendes, organisches Material gilt, so dass dieser wichtige
Nährstoff für die Düngung verloren ginge.

20 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Naturdünger
auf der Basis von Pferdedung und ein Verfahren zu seiner
Herstellung zu beschreiben bzw. anzugeben, der in seiner
Herstellung einfach, kostengünstig und ökologisch unbedenk-
lich ist sowie gute Applikationseigenschaften aufweisen
25 soll.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt mit den kennzeichnenden
Merkmale der Ansprüche 1 und 22 bzw. 43.

30 Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen
angegeben.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines streu-
fähigen Naturdüngers, der aus Pferdedung besteht, ist da-
35 durch gekennzeichnet, dass die von Pferden ausgeschiedenen
Bollen (Pferdeäpfel) aufgenommen und innerhalb eines be-

5 stimmten Zeitrahmens, der den weitgehenden Erhalt der natürlichen Feuchtigkeit und lockeren Struktur des Bollenmaterials umfaßt, einer Verarbeitung zugeführt werden. Eine Zwischenlagerung der Bollen bietet sich an, um optimale Mengen für die Weiterverarbeitung zusammenstellen zu können. Die Zwischenlagerung kann bereits für eine Vortrocknung genutzt werden. Hierbei wird darauf geachtet, dass die Bollen von weiteren, normalerweise im Pferdedung vorhandenen Beimengungen, wie Stroh und Urinstroh, abgetrennt werden.

15 Entfernt wird ebenfalls die mistübliche Beimischung von Heu. Damit wird weitestgehend die Beseitigung von möglicherweise anwesenden Unkrautsamen erreicht. Mit der Abtrennung dieser schwerer zersetzbaren, hochzellulosehaltigen Bestandteile wird ein bei der Zersetzung stickstoffverbrauchendes Material vorteilhafterweise beseitigt. Die relativ aufwendige Abtrennung der Bollen von den Beimengungen kann vermieden werden, wenn insbesondere während der Stallhaltung Bollenauffangvorrichtungen eingesetzt werden.

25 Bei der erfindungsgemäßen Verarbeitung der Bollen werden diese in ihrer apfelförmigen Struktur zerstört und grob zerkleinert.

In der Regel werden die Bollen aus der Einstreu aufgesammelt, zwischengelagert und innerhalb einer Woche einer Verarbeitung zugeführt. Ein Aufsammeln der Bollen auf der Weidefläche ist ebenfalls sinnvoll. Die Zeit vom Ausscheiden der Pferdeäpfel bis zum Aufsammeln sollte im Durchschnitt eine Woche nicht überschreiten. Dabei ist insbesondere die Witterung zu beachten, um Verluste an Inhaltsstoffen vorzubeugen und die bodenverbessernden Mikroorganismen im Pferdedung zu schützen. Es hat sich als sehr zweckmäßig erwiesen, dass im Sommer mit der Verarbeitung der Bollen nicht

5 länger als 24 Stunden gewartet werden soll, um einen über-
eilten Austrocknungsprozeß zu vermeiden. Ebenso ist das
Einwirken längerer Regenfälle zu verhindern. Rückstände von
bis zu ca. 1 % Stroh oder Heu sind für den erfindungsgemä-
ßen Naturdünger unbedenklich. Der übliche Pferdemist, der
10 aus Stroh, Urinstroh und Pferdeäpfeln besteht, muß über ein
geeignetes Trennsystem so aufgearbeitet werden, dass die
Bollen von den übrigen Bestandteilen getrennt werden kön-
nen.

15 Die erforderliche Vorzerkleinerung der apfelförmigen Struk-
turen der Bollen kann mechanisch mit entsprechenden Vor-
richtungen wie z.B. rechenartige, schnelllaufende Maschinen
erfolgen.

20 In einer Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen,
die Vorzerkleinerung durch den Einsatz von Tieren durchzu-
führen. Hierbei werden die Bollen weit ausgebreitet und
z.B. Haushühner mit dieser Fläche in Kontakt gebracht.
Zweckmäßig ist es dabei, diese Art der „tierischen“ Zer-
25 kleinerung in einem luftigen, geschlossenen Raum durchzu-
führen.

Wie sich gezeigt hat, sind Hühner bereit und in der Lage,
die Bollen zu zerkleinern. Der dabei von ihnen ausgeschie-
dene Mist ist ebenfalls wie der Pferdemist ein hitziger
30 Mist und entspricht damit dem Charakter eines Düngers auf
Pferdemistbasis. Die Hühner sollten bei dieser Tätigkeit in
Bodenhaltung gehalten werden. Vorteilhaft ist es, Ihnen
ausreichend Ruhemöglichkeit und geeigneten Freilauf zu ge-
währleisten, wobei eine normale Fütterung, wie es bei Lege-
35 hühnern üblich ist, erfolgen sollte.

5 Im Rahmen des erfindungsgemäßen Bearbeitungsprozesses erfolgt als nächstes eine Trocknung der zerkleinerten Bollen. Die Trocknung erfolgt ausschließlich durch Lufttrocknung. Möglich ist die sogenannte Luftbodentrocknung auf ebenen, überdachten Flächen, eine luftleichte Sontrocknung, wo-
10 bei hier zu beachten ist, dass das Material nur einer verhaltenen Hitze ausgesetzt ist und nicht ausbleicht, oder eine Lufttrocknung auf luftdurchlässigen Gittern. Ein großer Vorteil bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist, dass keine zusätzliche Energie für die Trocknung zugeführt werden muß und dass die Trocknung in der Regel bei Temperaturen unter 40° C erfolgt. Bei direkter und intensiver Sonneneinstrahlung können kurzzeitig auch etwas höhere Temperaturen auftreten. In diesem Fall muß das Material entsprechend häufig gewendet werden, um Überhitzungen zu vermeiden. Durch starke Sonneneinstrahlung oder andere Hitzeeinwirkungen in Verbindung mit durch Regeneinwirkung hervorgerufene Auswaschungen entsteht ein ausgebleichenes Material, das für den Dünger nicht mehr verwendet werden kann. Der Trocknungsprozeß wird so lange durchgeführt, dass die zerkleinerten Bollen ca. 50 % ihrer Eigenfeuchtigkeit verlieren. Bei besonders ungünstiger Witterungslage ist es unter Umständen zweckmäßig, entstehende Abwärme zur Trocknung des Materiales einzusetzen.

30 Das Aufsammeln des grob zerkleinerten und angetrockneten Materials kann beispielsweise durch einen Gebläsesauger mit Häckselfunktion erfolgen. Der lockere Häcksel wird anschließend weiter luftgetrocknet, bis es eine Restfeuchte von ca. 5 % erreicht hat.

35 In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die Bearbeitung der Bollen vom Zeitpunkt ihrer Ausscheidung an

5 gerechnet, innerhalb einer Woche. Insbesondere sollte dieser Bearbeitungsrahmen gesetzt werden, wenn Witterungseinflüsse, wie Regen und starke Sonneneinstrahlung, die Bollen nachteiligerweise verändern.

10 In einer Weiterbildung der Erfindung erfolgt die Bearbeitung der Bollen bei Ausschluß von Witterungseinflüssen, wie Temperatur, Feuchtigkeit und Sonneneinstrahlung innerhalb von sechs Monaten. Danach ist mit strukturellen Veränderungen zu rechnen, die die Qualität des Düngers nachteilig beeinflussen können.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird das angetrocknete Material zur Herstellung von Granulaten in einen Extruder gegeben, der ein gepreßtes, körniges Material erzeugt. Die Korngröße beträgt 4 bis 10 mm mit maximal 10 % Anteil von Kleinbruch und Pulver. Das so entstandene Granulat wird anschließend auch luftgetrocknet bis es eine Restfeuchte von ebenfalls 5 % erreicht hat. Dem Granulat aber auch dem Häcksel können vorteilhafterweise zusätzlich weitere Mikroorganismen zugesetzt werden, die den Verrotungsprozeß und die Freisetzung der Nährstoffe, d. h. das Überführen in eine pflanzenverfügbare Form, günstig beeinflussen.

30 Der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Naturdünger zeichnet sich durch eine große Applikationsfreundlichkeit aus. Sowohl der Häcksel als auch das Granulat könnten als gesacktes Material ausgeliefert werden. Eine Lieferung in einer anderen Form ist selbstverständlich auch möglich.

5 Die Düngergranulate weisen aufgrund ihrer Struktur und Porosität vorteilhafterweise eine gute Wasserspeicherung auf. Er wirkt im Boden ausgebracht hitzig, was beweist, dass die dem Ausgangsmaterial innewohnende mikrobiologische Aktivität auch nach dem Herstellungsverfahren erhalten geblieben
10 ist.

Der erfindungsgemäße Naturdünger eignet sich zum Überstreuen der Anbauflächen. Dabei genügt es, den Dünger in die obere Erdschicht mit einer Harke einzuarbeiten. Ein mühsames
15 Einarbeiten, wie es bei der Verwendung von tierischem Dung erforderlich ist, ist hier nicht notwendig. Der erfindungsgemäße Naturdünger steht als Nährstofflieferant aufgrund seiner leichten und vor allem zügigeren Zersetzung (als Folge des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens) schnell
20 zur Verfügung. Damit kann der Naturdünger sehr zeitnah zum Anbau der Pflanzen eingebracht werden z. B. vor den Pflanzen oder der Saat. Das Granulat kann sehr vorteilhaft bei Rosen, Erdbeeren und Gemüseflächen aber auch als Kopfdünger bei Obstbäumen und Ziersträuchern eingesetzt werden.

25 Der erfindungsgemäße Naturdünger, der aus geformtem und gebrochenem Pferdebollenmaterial besteht, enthält unter anderem lebenswichtige Spurenelemente, deren Anreicherung im Boden auf besonders intensiv genutzten Flächen nachgelassen
30 hat. Neben solchen wichtigen Mikronährstoffen wie Selen und Jod enthält er die bedeutenden Hauptnährstoffe Stickstoff und Phosphor. Eine Erhöhung des Nährstoffgehaltes kann durch Anreicherung der Pferdebollen mit Pferdeurin erreicht werden. Die Zugabe erfolgt am besten zu Beginn des Trocknungsprozesses. Die Grundkonsistenz unterstützt eine Auflockerung der oberen Bodenschichten und der Wasserspeicherung.
35 Das Granulat kann als relativ schweres Material ohne

5 Einarbeitung ausgestreut werden. Der Naturdünger ist nahezu geruchsfrei und trocken und damit in seiner Anwendung sehr angenehm. Bei der Verrottung entsteht Wärme, was besonders für die Übergangsjahreszeiten von Bedeutung sein kann. Die Anreicherung des Düngers mit weiteren Mikroorganismen kann
10 die Eigenschaften sinnvoll ergänzen. Die Mikroorganismen können in flüssige Form gebracht vor dem Einsammeln und Verpacken auf- bzw. eingesprüht werden, wobei zu beachten ist, dass eine erneute tiefgreifende Befeuchtung des Materials zu vermeiden ist.

15 Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

20 Die Herstellung eines gehäckselten oder granulierten (gekörnten) Düngers aus Pferdemist hängt in seinem Verfahrensablauf davon ab, ob kleinere oder größere Produktionseinheiten vorgesehen sind. Bei kleineren Produktionseinheiten überwiegen insbesondere manuell durchgeführte Verfahrensschritte während bei den größeren Produktionseinheiten ma-
25 schinelle Bearbeitungen vorgesehen sind.

30 Im ersten Verfahrensschritt werden aus dem Pferdemist die Pferdeäpfel von den Stroh-/Heu-/Urinabfällen getrennt, so dass für die Weiterverarbeitung ausschließlich Pferdeäpfel bzw. Bollen zur Verfügung stehen. Bei der manuellen Abtrennung der Bollen werden geeignete Mistgabeln, aus Metall oder Kunststoff bestehend, eingesetzt. Hierbei wird mit der Gabel das Bollenmaterial von den weiteren Mistbestandteilen aufgenommen, zwischengelagert und dann weiterverarbeitet.

5 In größeren Produktionseinheiten wird der Pferdemist, der
außer den Pferdeballen zusätzlich auch noch Stroh, Heu, Sä-
gespäne o.ä. Streugut und schweres Uringemisch enthält, ü-
ber ein schnell laufendes Förderband transportiert und ei-
nem am Ende angeschlossenen Gebläse, das in Querrichtung
10 bläst, zugeführt. Dabei werden auf Grund der Beschleunigung
die schweren Ballen von der leichten Einstreu getrennt. Das
Urinstroh fällt ebenfalls nicht sehr weit und wird seitlich
abgetragen. Der zu verarbeitende Mist sollte nicht älter
als ein bis drei Wochen sein, da sonst die Verrottung der
15 Ballen einsetzt und sich der Pferdemist verdichtet, so dass
eine Abtrennung der Ballen immer schwieriger wird. Die so
abgetrennten Ballen werden dann anschließend zwischengelag-
ert. Die Zwischenlagerung soll nicht länger als eine Woche
stattfinden. Eine längerer Lagerung ist möglich, führt je-
20 doch zu Qualitätsverlusten.

Für eine Kleinproduktion wird das zwischengelagerte Materi-
al aufgenommen und in einem Hühnergehege verteilt. Eine
Schubkarre Pferdeballen werden, auf einer Fläche von ca.
20 m² verteilt, von sechs Hühnern in einem Tag zerkleinert.
25 Anschließend wird mittels eines Siebes mit einer Maschen-
weite zwischen 30 und 40 mm per Hand das von den Hühnern
behandelte Gut ausgesiebt. Die noch nicht ausreichend zer-
legten Äpfel verbleiben im Hühnergehege. Die auf maximal
40 mm zerlegten Pferdeballen werden vorgetrocknet bis ca.
30 50 % der Feuchtigkeit entwichen ist. Hierbei ist die Art
der Trocknung jahreszeitlich abhängig. Ebenso wird die Dau-
er der Trocknung von der Jahreszeit und auch vom Wetter ab-
hängig sein. Die Beurteilung des Feuchtigkeitsgehaltes kann
augenscheinlich vorgenommen werden, eine genaue Messung ist
35 nicht erforderlich.

Das so vorgetrocknete Material wird mittels eines Laubsau-
gers mit Häckselfunktion mit mindestens 2 kW Leistung auf-

5 gesaugt und anschließend aufgefangen. Der entstehende Häcksel hat dann eine Größe vom maximal 20 mm und ist streufähig. Das so behandelte Material kann auch in einen Extruder gegeben werden. Im Ergebnis entsteht dann hier gekörnter Naturdünger.

10 Die Trocknung der zerteilten Pferdeballen kann auf verschiedene Weise erfolgen. Eine Trocknung auf Betonflächen bietet sich insbesondere bei Sonnenschein und einer geringe relativen Luftfeuchte an. Erfahrungsgemäß ist die Trocknung
15 nach ca. einem Tag abgeschlossen. Jahreszeitlich abhängig kann darüber entschieden werden, in wie weit im Freien getrocknet wird oder eine Abdeckung bei Regen erforderlich ist.

20 Beim Trocknen auf Gitterrosten empfiehlt sich die Verwendung von sogenanntem Rippenstreckmetall. Auf einer geeigneten Unterkonstruktion wird dieses befestigt und möglichst gut durchlüftet leicht angeschrägt aufgestellt. Bei einer geeigneten Querlüftung ist die Trocknung innerhalb von ein
25 bis 14 Tagen abgeschlossen, wobei eine längere Trocknungszeit bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt und bei hoher Luftfeuchtigkeit entstehen.

30 Unabhängigkeit vom Wetter und von der Jahreszeit erzielt man auf Betonflächen in überdachten Räumen, z.B. in Gewächshäusern. Diese Trocknung ist mit einem häufigen Wenden des Materials verbunden, was sowohl per Hand als auch maschinell erfolgen kann.

35 Bei einer Trocknung auf oder in Netzen, z.B. Gerüstschutznetze, müssen diese ordentlich verspannt, knapp über dem Erdboden verlegt werden, so dass sie auch von Produzenten

5 betreten werden können. Eine Unterlüftung ist zu gewährleisten.

Die Trocknungsdauer beträgt in der Regel im Hochsommer ca. einen Tag bis zur Endtrocknung, in der Übergangszeit ca. 3 - 5 Tage und im Winter ca. 3 - 4 Wochen unter Gewächshausbedingungen.

10 Sonnenschein fördert die Trocknung, ist aber nicht allein ausschlaggebend. Luft in der normal vorkommenden mitteleuropäischen Wärme des Frühjahrs bis Herbst trocknet das Rohmaterial ebenfalls sehr gut und vor allem leicht, also nicht unter konzentrierter Hitzeeinwirkung. Eine schnelle und direkte Trocknung mit beispielsweise Mikrowellen oder großer Hitze würde unweigerlich nachteiligen Einfluß auf das mikrobiologische Aktivitätspotential des erfindungsgemäßen Düngers nehmen. Der Erhalt der mikrobiologischen Flora im Endprodukt ist ein wichtiger Vorteil des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens.

20 Eine luftleichte Sonnentrocknung unter 40°C, bei der bei milder Sonneneinstrahlung keine Überhitzungen auftreten und durch häufiges Wenden der Luftzutritt ermöglicht wird, eignet sich besonders gut zur Herstellung des erfindungsgemäßen Düngers.

25 Generell sollte bei der Trocknung, bei der gleichzeitig auch Ammonium-Stickstoff entweichen kann, das Material regelmäßig gewendet werden.

30 Beim Vorhandensein von Abwärme von Biogasanlagen, die insbesondere auch aus ökologischen Gründen sehr vorteilhaft eingesetzt werden kann, oder auch unter Verwendung anderer Abwärmen kann in den einzelnen Trocknungsstufen, insbesondere bei der Gitterrosttrocknung, erfolgen. Der nun so entstehende Naturdünger ist dann bis auf eine Restfeuchte von

35

5 ca. 5 % getrocknet. Damit ist er sehr gut handhabbar und transportierbar.

Er kann abgesackt werden, wozu Papiersäcke verwendet werden, die dann mit einer Papiersacknähmaschine verschlossen oder verklebt werden. Papiersäcke sind luftdurchlässig und
10 umweltfreundlich. Sie schließen eine Schimmelbildung aus und gewährleisten aufgrund der Luftdurchlässigkeit den Erhalt der Mikroorganismen.

Eine Verpackung in Kunststoffsäcken kann ebenfalls stattfinden, allerdings muss hier beachtet werden, dass vorhandene Restfeuchte unerwünschte mikrobiologische Aktivitäten
15 in dem Dünger auslösen kann.

Die Säcke werden anschließend entsprechend gekennzeichnet. Die Einwaage wird angegeben und Verbraucherinformationen, insbesondere auch was die Weiterverarbeitung des Düngers
20 betrifft, werden dann angegeben.

Dem vorherbeschriebenen Trocknungsvorgang kann sowohl granuliertes als auch nicht granuliertes Material zugesetzt werden. In der Regel ist die Trocknung von granuliertem Material in einer kürzeren Zeit durchzuführen. Bis zu einer Restfeuchte von 5 % sind dazu in der Regel 30 bis 40 % weniger Zeit erforderlich.
25

30

Bei der Großproduktion des erfindungsgemäßen Naturdüngers werden leistungsfähige Maschinen eingesetzt. Beim Aufsammeln der Pferdeballen werden Laubsauger mit hoher Leistungsfähigkeit eingesetzt. Hochleistungsturbinen, die beispielsweise zum Aufsaugen von geschnittenem Gras verwendet
35 werden, saugen auch die Pferdeäpfel problemlos und

5 rückstandslos ein. Das gewachsene Gras und das Erdreich bleiben außerhalb des Gebläses. In diesem Arbeitsgang wird das Material gleichzeitig zerkleinert.

10 Die Hochleistungssauger können auch nach Trennung des Pferdemistes in Einstreu und Pferdeballen eingesetzt werden, d.h. der externe Ballenhaufen wird wieder eingesaugt und dabei zerkleinert.

15 Bei der Großproduktion ist es ohne weiteres möglich, das beispielsweise auf eine Betonfläche aufgebrachte feuchte Material mittels eines Traktors, an dem ein Sternheuwender angebracht ist, zu verteilen. Das Düngematerial wird am Tag auf diese Weise mehrfach gewendet und bis zu einer augenscheinlichen 50 %igen Trockenheit getrocknet. Im Prinzip
20 sind auch hier weitere Trocknungsmöglichkeiten, wie oben beschrieben, anwendbar.

Ein erneutes Aufsaugen des Materials mit einem Laubsauger mit Schneidfunktion hoher Leistung erzeugt ebenfalls ein gehäckseltes Material. Ein Saugen und Wiederausbreiten auf
25 der gleichen Fläche ist dann möglich. Zu beachten ist dabei, dass hier bereits eine nicht unbedeutende Staubmenge entsteht, so dass sich, wenn die Staubbelästigung zu groß wird, es sich daher eher empfiehlt, Grasfangeinrichtungen zu verwenden und diese mit dem Sternheuwender erneut zu
30 verteilen.

Das vorgetrocknete bzw. getrocknete Material wird auch im Rahmen der Großproduktion mittels eines Extruders in gepresste, strangförmige Form gebracht, die dann durch kurzes
35 Abschneiden und Verteilen auf dem Boden in granuliertes Ma-

5 terial überführt wird. Hierbei können auch unzerkleinerte, leicht vorgetrocknete Pferdeballen verwandt werden. Eine Anreicherung mit einem angemessenem Maß an Pferdeurin ist vorteilhaft und qualitätsfördernd und verbessert die Struktur und die Streufähigkeit des entstehenden Granulats. Der Feuchtigkeitsegehalt des Materials darf 20% nicht überschreiten. Auch der gehäckselte bzw. granulierten Naturdünger wird dann, nachdem er einen Restfeuchte von 5 % erreicht hat, mittels Traktoren zusammengeräumt und anschließend maschinell abgesackt.

15

Die übrig gebliebenen vom Pferdemist abgetrennten Materialien, die in der Regel aus Stroh, Heu, Gras und Unkrautsamen, ggf. Einstreuspänen verschiedenster Herstellungsmöglichkeiten bestehen, können kompostiert werden. Bei der Weiterkompostierung, z.B. in alten Silageanlagen, sind die einschlägigen Umweltschutzverordnungen natürlich zu beachten.

20

Der Einsatz von Regenwürmern ist sinnvoll, wobei in diesem Falle ein Kontakt zum Erdreich, also zum umgebenden mikrobiologischen Milieu, gewährleistet sein muss. Dadurch ist eine schnelle Verrottung gegeben.

25

Um die Verarbeitungszeit zu verkürzen, bietet es sich an, die Einstreu, soweit sie noch nicht zu stark verrottet ist, über einen Laubsauger einzusammeln und dabei bereits zu zerkleinern. Anschließend kann das Material in den Silageanlagen mit Bodenberührung weiter gelagert und der Verrottung zugeführt werden. Im Ergebnis entsteht vorteilhafterweise als Nebenprodukt humusreiche Erde.

30

35

5 Eine Anreicherung des Düngers mit Mikroorganismen kann durch geeignete Sprühverfahren erfolgen.

Im Rahmen der Kleinproduktion können diese mittels einer Sprühflasche verteilt werden bevor der Naturdünger verpackt wird.

10 Bei der Großproduktion empfiehlt sich der Einsatz eines maschinellen Düngerversprühers. Die Mindestfeuchten sollten hierbei jedoch nicht überschritten werden.

Patentansprüche

5

10

15

20

25

30

35

1. Verfahren zur Herstellung eines streufähigen Naturdüngers aus Pferdedung, dadurch gekennzeichnet, dass die von Pferden ausgeschiedenen Bollen aufgenommen und innerhalb eines bestimmten Zeitrahmens, der den weitgehenden Erhalt der natürlichen Feuchtigkeit und lockeren Struktur des Bollenmaterials umfaßt, bearbeitet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bollen von weiteren anwesenden Bestandteilen wie Stroh, Urinstroh, sonstiger Einstreu oder Fremdmaterialien abgetrennt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bollen in ihrer apfelförmigen Struktur zerstört und grob zerkleinert werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine mechanische Zerkleinerung der Bollen erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Bollen vor der mechanischen Zerkleinerung ausgebreitet werden.

5

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die mechanische Zerkleinerung der ausgebreiteten Bollen mit Sauggebläse mit Häckselfunktion erfolgt.

10

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zerkleinerung der Bollen durch den Einsatz von Tieren erfolgt.

15

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zerkleinerung der Bollen durch den Einsatz von Haushühnern erfolgt.

20

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz der Hühner in einem luftigen, geschlossenen Raum und in Bodenhaltung erfolgt.

25

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die zerkleinerten Bollen getrocknet werden.

30

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Trocknen der zerkleinerten Bollen durch Lufttrocknung oder luftleichter Sonnentrocknung durchgeführt wird.

35

5

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Lufttrocknung auf ebenen, überdachten Flächen oder
auf luftdurchlässigen Gittern erfolgt.

10

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Vortrocknung durchgeführt wird, bis ein Feuchtig-
keitsverlust von ca. 50 % erreicht wird.

15

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
die vorgetrockneten und grob zerkleinerten Bollen zur
Herstellung eines Häcksels bis auf eine Restfeuchte
von ca. 5 % endgetrocknet werden.

20

25

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
aus den vorgetrockneten und zerkleinerten Bollen ein
Granulat hergestellt wird.

30

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Granulatherstellung in einem Extruder durchgeführt
wird.

35

17. Verfahren nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Bollen vor dem Extrudern nicht zerkleinert werden.

5

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch gekennzeichnet, dass
nach der Granulierung durch Endtrocknung eine Rest-
feuchte von ca. 5 % eingestellt wird.

10

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 18,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Bollen, vom Zeitpunkt ihrer Ausscheidung gerech-
net, innerhalb einer Woche bearbeitet werden.

15

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 18,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Bollen bei Ausschluß von Witterungseinflüssen, wie
Temperatur, Feuchtigkeit und Sonneneinstrahlung, in-
nerhalb von sechs Monaten bearbeitet werden.

20

25

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 20,
dadurch gekennzeichnet, dass
Mikroorganismen wie Milchsäurebakterien, Photosynthe-
sebakterien, Hefen, Actinomyceten und Edelschimmel zu-
gesetzt werden.

30

22. Naturdünger,
hergestellt durch
Aufnahme der von Pferden ausgeschiedenen Bollen und
Bearbeitung innerhalb eines bestimmten Zeitrahmens,
der den weitgehenden Erhalt der natürlichen Feuchtig-
keit und lockeren Struktur des Bollenmaterials umfaßt.

35

- 5 23. Naturdünger nach Anspruch 22,
 hergestellt durch
 Abtrennung der Bollen von weiteren anwesenden Bestand-
 teilen wie Stroh, Urinstroh, sonstiger Einstreu oder
 Fremdmaterialien.
- 10
24. Naturdünger nach Anspruch 22 oder 23,
 hergestellt durch
 Zerstörung und Grobzerkleinerung der Bollen in ihrer
15 apfelförmigen Struktur.
25. Naturdünger nach einem der Ansprüche 22 bis 24,
 hergestellt durch
20 mechanische Zerkleinerung der Bollen.
26. Naturdünger nach einem der Ansprüche 22 bis 25,
 hergestellt durch
25 die Ausbreitung der Bollen vor der mechanischen Zer-
 kleinerung.
27. Naturdünger nach einem der Ansprüche 22 bis 26,
30 hergestellt durch
 die mechanische Zerkleinerung der ausgebreiteten Bol-
 len mit Sauggebläse mit Häckselfunktion.
28. Naturdünger nach einem der Ansprüche 22 bis 24,
35 hergestellt durch
 die Zerkleinerung der Bollen durch den Einsatz von
 Tieren.

5

29. Naturdünger nach einem der Ansprüche 22 bis 24 und 26,
hergestellt durch
die Zerkleinerung der Bollen durch den Einsatz von
Haushühnern.

10

30. Naturdünger nach einem der Ansprüche 22 bis 24, 26
oder 27,
hergestellt durch
den Einsatz der Hühner in einem luftigen, geschlosse-
nen Raum und in Bodenhaltung.

15

31. Naturdünger nach einem der Ansprüche 22 bis 30,
hergestellt durch
Trocknung der zerkleinerten Bollen.

20

32. Naturdünger nach einem der Ansprüche 22 bis 31,
hergestellt durch
Durchführung des Trocknens der zerkleinerten Bollen
durch Lufttrocknung oder luftleichter Sonnentrocknung.

25

33. Naturdünger nach einem der Ansprüche 22 bis 32,
hergestellt durch
Lufttrocknung auf ebenen, überdachten Flächen oder auf
luftdurchlässigen Gittern.

30

35

34. Naturdünger nach einem der Ansprüche 22 bis 33,
hergestellt durch
Durchführung einer Vortrocknung, bis ein Feuchtig-
keitsverlust von ca. 50 % erreicht wird.

- 5
35. Naturdünger nach einem der Ansprüche 22 bis 34,
hergestellt durch
Endtrocknung der vorgetrockneten und grob zerkleiner-
ten Bollen zur Herstellung eines Häcksels bis auf eine
10 Restfeuchte von ca. 5 %.
- 15
36. Naturdünger nach einem der Ansprüche 22 bis 35,
hergestellt durch
Granulatherstellung aus den vorgetrockneten und zer-
kleinerten Bollen.
- 20
37. Naturdünger nach einem der Ansprüche 22 bis 36,
hergestellt durch
Granulatherstellung in einem Extruder.
- 25
38. Naturdünger nach Anspruch 37,
hergestellt durch
Nichtzerkleinerung der Bollen vor dem Extrudern.
- 30
39. Naturdünger nach einem der Ansprüche 22 bis 38,
hergestellt durch
Einstellung einer Restfeuchte von ca. 5 % nach der
Granulierung durch Endtrocknung.
- 35
40. Naturdünger nach einem der Ansprüche 22 bis 39,
hergestellt durch
Bearbeitung der Bollen, vom Zeitpunkt ihrer Ausschei-
dung gerechnet, innerhalb einer Woche.

- 5 41. Naturdünger nach einem der Ansprüche 22 bis 39,
 hergestellt durch
 Bearbeitung der Bollen bei Ausschluß von Witterungs-
 einflüssen, wie Temperatur, Feuchtigkeit und Sonnen-
 einstrahlung innerhalb von sechs Monaten.
- 10
42. Naturdünger nach einem der Ansprüche 22 bis 41,
 hergestellt durch
 Zusatz von Mikroorganismen wie Milchsäurebakterien,
15 Photosynthesebakterien, Hefen, Actinomyceten und Edel-
 schimmel.
43. Naturdünger, bestehend aus geformtem und getrocknetem
20 Pferdebollenmaterial.
44. Naturdünger nach Anspruch 43,
 dadurch gekennzeichnet, dass
25 Mikroorganismen wie Milchsäurebakterien, Photosynthese-
 sebakterien, Hefen, Actinomyceten und Edelschimmel ent-
 halten sind.
- 30 45. Naturdünger nach Anspruch 43 oder 44,
 dadurch gekennzeichnet, dass
 das Bollenmaterial granuliert ist.
- 35 46. Naturdünger nach einem der Ansprüche 43 bis 45,
 dadurch gekennzeichnet, dass
 das Bollenmaterial angemessen häckselförmig geformt
 ist.

- 5 47. Naturdünger nach einem der Ansprüche 43 bis 46,
dadurch gekennzeichnet, dass
weniger als 5 % Restfeuchte enthalten ist.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/07413

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C05F3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C05F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|---|
| X | FR 2 444 015 A (LEGRIX GEORGES) 11 July 1980 (1980-07-11) claims 1-5 page 1, line 16 -page 2, line 25 page 3, line 27 -page 4, line 30 page 5, line 30 - line 36 | 1-5, 10-18, 22-26, 31-39, 43-46 |
| X | FR 2 166 271 A (SPEICHIM) 17 August 1973 (1973-08-17) claims page 1, line 18 - line 31 -/- | 1-5, 10-18, 22-26, 31-39, 43-46 |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 October 2003

Date of mailing of the international search report

10/10/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

RODRIGUEZ FONTAO, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/07413

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X | <p>EP 0 291 652 A (BAUMGARTNER EUGEN) 23 November 1988 (1988-11-23) claims</p> <p>-----</p> | 43-46 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/07413

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|------------|---------------------|
| FR 2444015 | A | 11-07-1980 | FR | 2444015 A1 | 11-07-1980 |
| FR 2166271 | A | 17-08-1973 | FR | 2166271 A1 | 17-08-1973 |
| EP 0291652 | A | 23-11-1988 | DE | 3716854 A1 | 15-12-1988 |
| | | | EP | 0291652 A2 | 23-11-1988 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/07413

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 C05F3/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C05F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Beitr. Anspruch Nr. |
|------------|---|---|
| X | FR 2 444 015 A (LEGRIX GEORGES) 11. Juli 1980 (1980-07-11) Ansprüche 1-5 Seite 1, Zeile 16 - Seite 2, Zeile 25 Seite 3, Zeile 27 - Seite 4, Zeile 30 Seite 5, Zeile 30 - Zeile 36 --- | 1-5, 10-18, 22-26, 31-39, 43-46 |
| X | FR 2 166 271 A (SPEICHIM) 17. August 1973 (1973-08-17) Ansprüche Seite 1, Zeile 18 - Zeile 31 --- | 1-5, 10-18, 22-26, 31-39, 43-46 |
| | -/-- | |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

g Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. Oktober 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/10/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

RODRIGUEZ FONTAO, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/07413

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X | <p>EP 0 291 652 A (BAUMGARTNER EUGEN) 23. November 1988 (1988-11-23) Ansprüche</p> <p>-----</p> | 43-46 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/07413

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|------------|-------------------------------|
| FR 2444015 | A | 11-07-1980 | FR | 2444015 A1 | 11-07-1980 |
| FR 2166271 | A | 17-08-1973 | FR | 2166271 A1 | 17-08-1973 |
| EP 0291652 | A | 23-11-1988 | DE | 3716854 A1 | 15-12-1988 |
| | | | EP | 0291652 A2 | 23-11-1988 |